

près dépourvu. Néanmoins chacun d'eux avait développé un tubercule qui atteignait même 0^m,10 de longueur pour l'un des deux, tandis qu'il ne dépassait pas 0^m,04 pour l'autre ; mais ces deux tubercules, le dernier surtout, étaient fort peu riches en féculé ; aussi, récoltés à la même époque que les deux premiers, étaient-ils alors très fortement ridés dans toute leur étendue.

En résumé, je crois pouvoir tirer de l'exposé qui précède cette conclusion générale que, du moins pour la plante sur laquelle j'ai expérimenté, l'eau, en tant qu'aliment, favorise essentiellement la formation du parenchyme, sans agir à un degré appréciable sur les éléments anatomiques de consolidation.

M. Bonnier fait à la Société la communication suivante :

REMARQUES SUR LE DÉVELOPPEMENT ET LA STRUCTURE DES RHIZOMES
D'ANEMONE NEMOROSA, par M. Gaston BONNIER.

La structure du rhizome d'*Anemone nemorosa* a été successivement étudiée par M. Vaupell (1), M. Costantin (2) et tout récemment par M. Marié (3). Ces auteurs ne sont pas d'accord dans leurs observations.

M. Vaupell dit que l'*Anemone nemorosa* ne présente pas de formations secondaires. M. Costantin dit au contraire : « Il existe entre le bois et le liber une couche génératrice, mais l'activité de cette couche est très faible et augmente très peu ces deux tissus. » Enfin M. Marié s'exprime ainsi : « Malgré une recherche attentive pratiquée sur des exemplaires frais et secs provenant de diverses localités, il m'a été impossible de retrouver le développement secondaire considérable signalé par M. Costantin dans les faisceaux du rhizome d'*Anemone nemorosa*. »

On peut être surpris, en premier lieu, de voir que M. Marié attribue à l'auteur précédent une opinion qu'il n'a émise en aucun point de son travail ; car M. Costantin, comme on vient de le voir, n'a signalé qu'un début peu accentué des formations secondaires dans ce rhizome. M. Marié revient donc à l'opinion de M. Vaupell et ne trouve pas de formations secondaires ; mais ce qui est le plus remarquable, c'est que c'est justement l'opinion que M. Marié attribue, en l'exagérant, à M. Costantin, qui se trouve être exacte avec cette exagération même.

Je demande à la Société la permission de lui exposer en quelques

(1) Vaupell, *Untersuchungen über das peripherische Wachstum*. Leipzig, 1855.

(2) Costantin, *Tiges aériennes et souterraines des Dicotylédonées* (Ann. sc. nat. 6^e série, 1883, t. XVI, p. 1).

(3) Marié, *Structure des Renonculacées* (Ann. sc. nat. 6^e série, 1884, t. XX, p. 1).

mots quelles sont les causes d'erreur qui ont amené divers auteurs à des conclusions si différentes, non que l'exemple choisi présente un intérêt spécial, mais parce que cet exemple montre d'une manière évidente que, dans bien des cas, une étude attentive du développement est nécessaire pour les recherches anatomiques. En effet, ce ne sont pas des rhizomes comparables d'*Anemone nemorosa* qui ont été coupés par les auteurs cités plus haut, et c'est un rhizome très différent dont je présente quelques échantillons à la Société.

Ceci, je le répète, pour être bien compris, exige une courte description du développement morphologique total de l'*Anemone nemorosa*.

M. Warming, dans son récent et remarquable travail d'ensemble sur la morphologie extérieure du développement (1), a décrit en quelques lignes le développement de l'*Anemone nemorosa*, mais cette courte description est faite à un autre point de vue, et, pour le sujet que je traite actuellement, doit être complétée sur plusieurs points.

Lorsque l'*Anemone nemorosa* vient de germer, on voit au premier abord deux petites sphères, comme deux petits tubercules contigus : l'un d'eux est formé par la tige hypocotylée, renflée, qui se termine à sa base par le système normal des racines, peu développé ; l'autre se compose des deux cotylédons hémisphériques qu'on peut facilement écarter l'un de l'autre et entre lesquels s'aperçoit la gemmule où naît une première feuille végétative. Pendant la première année, cette feuille petite et palmatifide, à trois lobes dentés, est la seule partie de la plante que l'on puisse voir au-dessus du sol. A l'automne, la feuille tombe, et l'année suivante le système normal des racines disparaît, plusieurs racines adventives nées sur la tige, au-dessus des cotylédons, le remplacent ; les cotylédons sont détachés, et au commencement de la seconde année on trouve ainsi sur la tige principale d'Anémone trois cicatrices : les deux cicatrices des cotylédons et la cicatrice de la feuille de la première année. Pendant la seconde saison, il se produit d'abord quelques écailles sur la tige, puis une feuille végétative qui est plus grande et à limbe plus profondément divisé que la feuille de la première année ; grâce à la nourriture assimilée par cette feuille, la tige souterraine grossit et s'allonge un peu plus. A la fin de la seconde année, de nouvelles racines se développent ; pendant la troisième saison, des écailles un peu plus nombreuses se produisent et une feuille plus grande surgit encore au-dessus du sol, et ainsi de suite. Les choses se passent de la même façon pendant un nombre d'années variable, suivant les cas, jusqu'à ce que la provision de nourriture accumulée dans le tubercule que forme la tige principale

(1) *Om Studbygning, Overvintring og For yngelse af Eug. Warming. Copenhagen, 1884.*

soit suffisante. Alors, et alors seulement, le bourgeon terminal se développe en une tige aérienne qui produit simplement l'involucre à trois feuilles et la fleur. C'est à partir de ce moment que l'évolution des organes souterrains de la plante est spécialement intéressante au point de vue qui nous occupe. Suivons en effet l'*Anemone nemorosa* dans son développement, après qu'il a fleuri pour la première fois. On voit un bourgeon latéral remplacer le bourgeon terminal ; mais au lieu de fonctionner comme lui, ce bourgeon produit un rhizome qui est une branche du rhizome tuberculeux formé pour la tige principale. Cette branche souterraine porte de nombreuses écailles, puis porte l'année suivante une feuille végétative, et au bout de deux ans, en général, parfois trois ou même quatre, après les renforcements successifs de sa provision de réserve, elle donne à son tour un involucre de trois feuilles et une fleur. Cette branche produit un bourgeon latéral, une nouvelle pousse souterraine, allongée, couverte d'écailles brunes engainantes, et désormais elle fleurit tous les ans, se détachant du rhizome-tubercule, perdant ses parties âgées de trois ou quatre ans, à mesure qu'elle s'avance horizontalement dans le sol ; elle forme ainsi un sympode souterrain vivace à parties aériennes annuelles.

Nous venons de suivre une de ces branches en la supposant indivise ; mais elle donne aussi de temps à autre des bourgeons latéraux différents du bourgeon de remplacement qui se forme à la base de la tige aérienne ; de telle sorte que la branche souterraine peut se ramifier, les ramifications s'isolent, et il se produit ainsi de nombreux pieds d'*Anemone*.

D'ailleurs ce qui vient d'être dit pour une branche s'applique naturellement à d'autres branches latérales qui peuvent naître du rhizome-tubercule principal : car ce dernier persiste et produit encore des feuilles aériennes, ainsi que des ramifications souterraines.

En somme, on voit qu'il existe chez l'*Anemone nemorosa* des rhizomes de deux sortes, morphologiquement différents : le rhizome-tubercule, formé par la tige principale qui ne cesse de s'accroître et de s'épanouir, et les rhizomes allongés, produits par les branches latérales ou leurs ramifications, qui ne vivent que quelques années, se détruisant dans leur partie âgée pour se reformer à l'extrémité. C'est ainsi qu'on s'explique facilement comment une grande touffe arrondie formée par les tiges aériennes de cette espèce, dans les bois, peut n'appartenir qu'à un être et provenir, en définitive, d'une seule graine.

Passons maintenant à l'examen rapide de la structure de ces organes. Un rhizome formé par une branche latérale est, comme nous l'avons vu, d'un âge toujours très récent (une ou deux années en général). Comme l'apparition des formations secondaires est tardive chez les plantes de la famille des Renonculacées, il s'ensuit que dans la partie terminale de ce

rhizome, celle qu'on arrache habituellement en recueillant un exemplaire d'Anémone, on ne trouve que les formations primaires, ainsi que l'ont indiqué MM. Vaupell et Marié, qui croyaient que cet organe était le seul rhizome de cette plante.

En effet, en coupant transversalement l'un de ces rhizomes dans sa partie jeune, on trouve six à douze faisceaux entourés par un endoderme circulaire mou à plissements non distincts. Je n'ai pu observer l'endoderme spécial à chaque faisceau dont parle M. Marié. La moelle et le tissu cortical sont très développés, gorgés d'amidon; le suber est peu accentué.

C'est à M. Costantin que revient le mérite d'avoir su observer dans les parties les plus âgées et les plus renflées le début des formations secondaires; mais ces formations n'ont pas le temps de se développer, car, comme nous l'avons vu, le rhizome allongé formé par une branche latérale dépérit assez rapidement dans ses portions les moins jeunes.

Ce qui, à ma connaissance, n'a jamais été décrit, c'est la structure du rhizome-tubercule que n'ont pas aperçu les auteurs que je viens de citer. Ce rhizome, on l'a dit plus haut, persiste et s'épaissit. Une section transversale faite sur un rhizome âgé montre que l'écorce et l'endoderme sont complètement exfoliés; le cylindre central possède une moelle relativement bien moins développée que chez les rhizomes latéraux, et l'on peut compter jusqu'à douze couches et plus de formations secondaires du bois produites par une couche génératrice continue. C'est ce que l'on peut voir à l'œil nu sur ces échantillons que je présente à la Société.

Au lieu des formations primaires de cette tige principale qui renferme six faisceaux, on voit d'épaisses formations secondaires où le bois possède des paquets de fibres épaisses superposées par couches aux six faisceaux primaires. Les vaisseaux du bois secondaire sont peu nombreux et se montrent çà et là sur les couches successives entre les paquets de fibres.

On voit donc qu'il n'y a rien de particulièrement extraordinaire au point de vue anatomique chez l'*Anemone nemorosa*. Les formations secondaires y sont tardives comme chez toutes les Renonculacées, mais elles s'y produisent de la manière normale, peu développées dans les rhizomes latéraux, qui périssent rapidement, acquérant un développement considérable dans le rhizome principal.

M. Patouillard fait à la Société la communication suivante :